

I. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Botani Tanaman Kedelai

Menurut Fachrudin (2000) di dalam sistematika tumbuhan, tanaman kedelai diklasifikasikan sebagai berikut: Kingdom: Plantae, Divisio: Spermatophyta, Subdivisio: Angiospermae, Kelas: Dicotyledoneae, Ordo: Polypetales, Famili: Leguminosae, Genus: *Glycine* dan Spesies: *Glycine Max* (L.) Merrill. Yuniarsih (1996) menyatakan kedelai dikenal dengan beberapa nama lokal, diantaranya adalah kedelai, kacang jepun, kacang bulu, gadela, dan demokam. Di Jepang dikenal adanya kedelai rebus Edamame atau kedelai manis, dan kedelai hitam Koramame, sedangkan nama umum di dunia disebut soybean.

Kedelai merupakan tanaman semusim, berupa semak rendah, tumbuh tegak, dan berdaun lebat. Tinggi tanaman berkisar antara 30 – 100 cm. Batangnya beruas-ruas dengan 3 – 6 cabang. Kedelai memiliki akar tunggang. Akar ini mampu membentuk bintil – bintil akar yang merupakan koloni dari bakteri *Rhizobium japonicum*. Bakteri tersebut bersimbiosis dengan akar tanaman kedelai untuk mengikat nitrogen dari udara (Fachrudin, 2000).

Pertumbuhan batang kedelai dibedakan menjadi dua tipe, yaitu tipe *determinate* dan *indeterminate*. Perbedaan sistem pertumbuhan batang ini berdasarkan atas keberadaan bunga pada pucuk batang. Pertumbuhan batang tipe *determinate* ditunjukkan dengan batang yang tidak tumbuh lagi pada saat tanaman mulai berbunga. Sementara pertumbuhan batang tipe *indeterminate* dicirikan pucuk batang tanaman masih bisa tumbuh, walaupun tanaman sudah mulai berbunga (Adisarwanto, 2005).

Menurut Fachrudin (2000) daun kedelai berbentuk oval. Daun pertama yang keluar dari buku sebelah atas kotiledon berupa daun tunggal yang letaknya berseberangan. Pada setiap tangkai daun terdapat 3 helai daun (trifoliolatus). Daun berfungsi sebagai alat untuk proses asimilasi, respirasi, dan transpirasi.

Yuniarsih (1996) menyatakan tanaman kedelai memiliki bunga sempurna, yaitu pada tiap kuntum bunga terdapat alat kelamin betina (putik) dan kelamin jantan (benang sari). Umur keluarnya bunga tergantung pada varietas kedelai, pengaruh suhu, dan penyinaran matahari. Tanaman kedelai menghendaki penyinaran pendek \pm 12 jam per hari. Bunga berwarna ungu atau putih.

Menurut Suprpto (1999) biji kedelai berkeping dua yang terbungkus oleh kulit biji. Embrio terletak di antara keping biji. Warna kulit biji bermacam-macam, ada yang kuning, hitam, hijau serta coklat. Bentuk biji kedelai pada umumnya bulat lonjong, ada yang bundar atau bulat agak pipih. Besar biji bervariasi, tergantung varietasnya.

2.2. Syarat Tumbuh

Iklim kering lebih disukai tanaman kedelai dibandingkan dengan iklim sangat lembap. Tanaman kedelai sebagian besar tumbuh di daerah yang beriklim tropis dan subtropis. Suhu yang dikehendaki tanaman kedelai antara 21-34 °C, akan tetapi suhu optimum bagi pertumbuhan tanaman kedelai adalah 23-27 °C. Pada proses perkecambahan benih kedelai memerlukan suhu sekitar 30 °C. (Rukmana & Yuniarsih, 1996). Di Indonesia kedelai dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik di dataran rendah sampai ketinggian 900 m di atas permukaan laut (dpl). Meskipun demikian telah banyak varietas kedelai dalam negeri dan kedelai introduksi yang dapat beradaptasi dengan baik di dataran tinggi (pegunungan) \pm 1200 m dpl . Curah

hujan optimum antara 100-200 mm/bulan. Varietas kedelai berbiji kecil sangat cocok ditanam di lahan dengan ketinggian 300-500 m dpl. Sedangkan varietas kedelai berbiji besar cocok ditanam di lahan dengan ketinggian 300-400 m dpl (Maryadi, 2002).

Pada dasarnya kedelai menghendaki kondisi tanah yang tidak terlalu basah, tetapi air tetap tersedia. Kedelai juga membutuhkan tanah yang kaya akan humus atau bahan organik. Bahan organik yang cukup dalam tanah akan memperbaiki daya olah dan juga merupakan sumber makanan bagi jasad renik, yang akhirnya akan membebaskan unsur hara untuk pertumbuhan tanaman. Tanah yang cocok untuk budidaya kedelai yaitu: Alluvial, Regosol, Grumosol, Latosol dan Andosol. Pada tanah Podsolik Merah Kuning dan tanah yang mengandung banyak pasir kwarsa, pertumbuhan kedelai kurang baik, kecuali bila diberi tambahan pupuk organik atau kompos dalam jumlah cukup

1.3. Naungan

Naungan salah satu teknik sederhana untuk manipulasi iklim mikro. Naungan digunakan untuk mengurangi intensitas cahaya yang akan menurunkan suhu udara dan suhu tanah. Penggunaan naungan juga bertujuan untuk menciptakan lingkungan makro tanaman yang akan mengurangi proses transpirasi. Penggunaan naungan ini diharapkan dapat menjaga keseimbangan antara air yang diserap dengan air yang hilang melalui proses transpirasi (Lakitan, 1996).

Faktor lingkungan yang sangat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman adalah faktor cahaya yang berhubungan dengan laju fotosintesis. Tidak semua tanaman respon terhadap intensitas cahaya tinggi, ada beberapa tanaman yang

menunjukkan pertumbuhan dan produksi yang baik pada intensitas cahaya rendah, tanaman ini digolongkan sebagai tanaman C3. Tanaman C3 dapat tumbuh pada daerah kekurangan cahaya (ternaungi), karena naungan berhasil menciptakan iklim makro yang sesuai untuk tanaman tertentu (Jumin, 1992).

Lakitan (1996) menyatakan tanaman yang tumbuh di lingkungan tropis mendapatkan penyinaran cahaya yang tinggi sepanjang hari. Beberapa tanaman tropis pertumbuhannya dapat normal dibawah naungan pohon pelindung atau naungan buatan. Hal ini disebabkan oleh perbedaan sitokrom yang dikandung lintasan fotosintesis dan keadaan lingkungan fisik lainnya serta pertumbuhan tanaman itu sendiri dalam menanggapi panjang gelombang dan intensitas cahaya.

Menurut Levitt (1980) *cit.* Muhuria *et al.* (2006), adaptasi terhadap kondisi naungan berat dapat dicapai apabila tanaman memiliki mekanisme penangkapan dan penggunaan cahaya secara efisien. Mekanisme tersebut dapat melalui penghindaran dengan cara meningkatkan efisiensi penangkapan cahaya dan toleran dengan cara menurunkan titik kompensasi cahaya dan laju respirasi.

Hasil penelitian pada sistem tumpang sari tanaman pohon dengan kacang hijau, jagung dan pechai menunjukkan bahwa kacang hijau mempunyai adaptasi yang lebih baik terhadap penaungan tanaman pohon dibandingkan dengan jagung dan pechai (Katayama *et al.*, 1998). Ali (2001) menyatakan tanaman kedelai varietas Kapas Putih dan Willis yang ditanam dengan menggunakan naungan 20% dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman yang lebih tinggi. Hal ini disebabkan pada kondisi ternaungi jumlah auksin meningkat dan aktif dalam melakukan pembelahan sel. Umur berbunga dan persentase polong bernas tidak dipengaruhi naungan melainkan hanya pengaruh genetik tanaman tersebut.

Cahaya yang diperoleh tanaman merupakan cahaya yang tidak langsung diterima oleh tanaman, misalnya karena terlindungi atau ternaungi baik yang di rumah kaca, dengan *shading net* maupun menggunakan naungan plastik sehingga intensitas dan kualitas cahaya banyak mengalami perubahan. Tanaman yang kurang mendapatkan cahaya maka pertumbuhannya akan bertambah tinggi. Hal ini merupakan akibat berkurangnya pembentukan karbohidrat, sehingga tanaman kekurangan cadangan makanan dan berusaha memanjangkan dirinya untuk mendapatkan cahaya yang lebih banyak dalam mengisi kekurangan karbohidrat tersebut (Fitter & Hay, 1994).

Purba (1999) menyimpulkan bahwa naungan memberikan pengaruh yang nyata dalam meningkatkan tinggi tanaman kedelai, laju pertumbuhan relatif, jumlah cabang primer, jumlah bunga pertanaman, jumlah polong bernas, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap umur bunga dan berat 100 biji kering. Hasil penelitian Kurniawan (2006), menunjukkan naungan berpengaruh terhadap saat terbentuknya cabang primer, luas daun spesifik minggu ketiga, bobot brangkasan kering pada minggu keempat, jumlah biji perpolong dan bobot 100 biji pada tanaman kacang hijau.

Hasil penelitian Sundar & Atmaja (2011) bahwa perlakuan naungan tidak mengubah tipe stomata dan bentuk sel epidermis kedelai varietas Tanggamus. Sementara itu, Karamoy (2009) menjelaskan proses pembungaan dapat terbentuk karena adanya protein yang mudah larut (fitokrom), dimana kondisi lingkungan naungan dapat mengubah pigmen (fitokrom) pada tanaman kedelai yang ternaungi menjadi bentuk yang mengawali induksi pembungaan.

Berdasarkan hasil penelitian Sundari *et al.* (2008), pada naungan 52% menyebabkan perubahan anatomi pada daun (jumlah bulu daun, jumlah stomata, lebar buka daun, tebal sel epidermis dan tebal jaringan palidase), baik pada genotipe kacang hijau toleran maupun yang sensitif pada naungan. Kelompok genotip toleran naungan merespon perlakuan naungan 52% dengan jumlah bulu pada permukaan daun yang lebih sedikit, sel epidermis daun yang lebih tipis, jaringan palisade lebih panjang, daun lebih tebal, dan jumlah stomata lebih banyak dibandingkan genotipe sensitif.

Pengaruh naungan pada pertumbuhan tanaman kedelai dapat diamati dengan melihat tinggi tanaman, jumlah dan bobot bintil akar, bobot kering berangkasan umur 30 dan 40 hari setelah tanam, indeks luas daun, bobot daun spesifik dan laju pertumbuhan relatif.

Tinggi tanaman merupakan panjang batang dari permukaan tanah hingga titik tumbuh, merupakan pertumbuhan tanaman dalam pertambahan volume tanaman. Jumlah dan bobot bintil akar merupakan pengamatan untuk melihat banyaknya fiksasi nitrogen yang terjadi didalam tanaman. Bobot kering berangkasan adalah hasil bersih fotosintesis. Indeks luas daun merupakan suatu peubah yang menunjukkan hubungan antara luas daun dan luas bidang yang tertutupi, yaitu untuk mengetahui perbandingan antara luas daun dengan luas tanah yang dinaungi oleh daun tersebut (Risdiyanto & Setiawan, 2007).

Bobot daun spesifik bertujuan untuk mengetahui ketebalan daun, dimana makin tinggi bobot daun spesifik maka daun semakin tebal. Sedangkan laju pertumbuhan relatif bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan tanaman kedelai

perharinya, yaitu pada umur 30 dan 40 setelah tanam, dimana pada umur tersebut merupakan masa pertumbuhan yang optimum (Suwanto, 2013).